

FLEKSIBEL *HOLDER* KAMERA OTOMATIS BERBASIS AUTOCENTERING KAMERA BERDASARKAN POSISI WAJAH

SKRIPSI

KEMINATAN TEKNIK KOMPUTER

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:
Salman Farizy Nur
NIM: 115060901111006



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018

PENGESAHAN

FLEKSIBEL HOLDER KAMERA OTOMATIS
BERBASIS AUTOCENTERING KAMERA BERDASARKAN POSISI WAJAH

SKRIPSI

KEMINATAN TEKNIK KOMPUTER

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

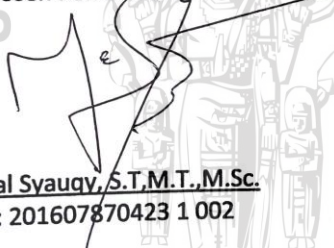
Salman Farizy Nur

NIM: 115060901111006

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
3 Agustus 2018

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Dahnia Syauqy, S.T.M.T., M.Sc.
NIK: 201607870423 1 002

Dosen Pembimbing II



Wijaya Kurniawan, S.T.M.T.
NIP: 19820125 201504 1 002

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Tri Astoto Kurniawan, S.T.M.T., Ph.D.
NIP: 19710518200312 1 001

- **Penguji 1**
Dahnial Syauqy, S.T,M.T.,M.Sc.
NIK: 201607870423 1 002
- **Penguji 2**
Wijaya Kurniawan, S.T,M.T
NIP: 19820125 201504 1 002



PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 3 Agustus 2018



NIM: 1150060901111006

DAFTAR RIWAYAT HIDUP*Curriculum Vitae***Data Pribadi / Personal Details**

Nama / *Name* : Salman Farizy Nur
 Alamat / *Address* : komplek de green pavilion d1lowok waru
 Malang, Jawa Timur
 Nomor Telepon / *Phone* : 082232869994
 Email : pekkrepek@gmail.com
 Jenis Kelamin / *Gender* : Laki-Laki
 Tanggal Lahir / *Date of Birth* : Kediri , 14 february 1993
 Status Marital / *Marital Status* : Belum Menikah
 Warga Negara / *Nationality* : Indonesia
 Agama / *Religion* : Islam
 Kesehatan / *Healthy* : Sangat Baik
 Hobi dan Minat /
Hoby and Interest : Traveling , hiking ,film maker

Riwayat Pendidikan dan Pelatihan*Educational and Professional Qualification*

Jenjang Pendidikan :

Education Information

Periode			Sekolah / Institusi / Universitas	Jurusan
1999	-	2003	SD Barurambat kota v – Pamekasan	-
2004	-	2007	SMP Negeri 1 – Pamekasan	-
2008	-	2011	SMAN 3 Pamekasan	IPA

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-NYA sehingga laporan skripsi dapat terselesaikan dengan baik
2. Kedua orang tua serta keluarga penulis yang sangat ikut membantu memberikan dorongan moral sehingga penulis terus semangat sampai akhirnya laporan ini selesai di buat
3. Teman hidup penulis yang sangat membantu memberikan dorongan moral sehingga penulis terus semangat sampai akhirnya laporan ini selesai di buat.
4. Bapak Wayan Firdaus Mahmudy, S.SI.,M.T,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya
5. Bapak Tri Astoto Kurniawan, S.T,M.T,Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
6. Bapak sabriansyah rizqika Akbar, S.T,M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
7. Bapak Dahnial Syauqy, S.T., M.T.,M.Sc. selaku dosen pembimbing 1 yang telah sabar membina penulis sampai terselesaikannya laporan skripsi ini.
8. Bapak Wijaya Kurniawan, S.T,M.T selaku dosen pembimbing 2 yang telah sabar membina penulis sampai terselesaikannya laporan skripsi ini.
9. Teman teman senasib seperjuangan yang selalu dan saling memberikan dukungan dan dorongan sehingga penulis dapat terus semangat sampai akhirnya menyelesaikan laporan skripsi ini

ABSTRAK

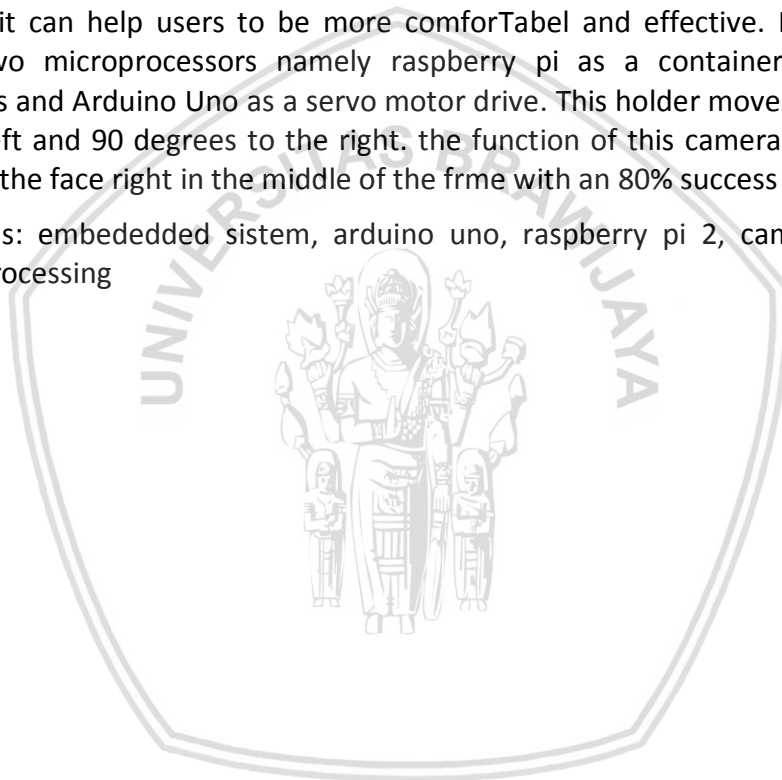
Fenomena yang banyak terjadi di kalangan kita sehari-hari mengenai banyaknya perilaku mendokumentasikan diri di segala kesempatan sangat dekat dengan kehidupan kita. Dengan berbagai alasan untuk sekedar ingin mendokumentasikan diri sebagai penanda kegiatan yang berkesan atau sekedar ingin mempublikasikannya di dalam social media. Seperti halnya istilah selfie dan wefie sudah sangat familiar di telinga kita. Namun, masih terdapat kendala dengan pengambilan gambar yang di ambil secara manual. Baik dari segi *handphone* itu sendiri yang tidak memiliki kamera depan sehingga pengguna tidak dapat menentukan posisi yang benar. Ataupun jangkauan tangan pengguna yang tidak cukup untuk mendapat posisi foto yang ideal. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian dimanfaatkan untuk setidaknya mengotomatiskan kegiatan yang dilakukan secara manual. Sehingga dapat membantu pengguna agar lebih nyaman dan efektif. Pada penelitian ini menggunakan dua mikroprosesor yakni raspberry pi sebagai penaampung fungsi koding dan arduino uno sebagai penggerak motor servo. Holder ini bergerak 90 derajat ke arah kiri dan 90 derajat ke arah kanan. Fungsi dari holder kamera ini adalah mempresisikan wajah tepat di tengah frame dengan tingkat keberhasilan 80%.

Kata kunci: *embedded sistem, arduino uno, raspberry pi 2, holder kamera, image processing*

ABSTRACT

The phenomenon that happens a lot among us everyday about the number of self-documenting behavior at all times is very close to our lives. With a variety of reasons to just want to document yourself as a marker of memorable activities or just want to publish it on social media. Just like the terms selfie and wefie are very familiar to our ears. However, there are still problems with taking pictures taken manually. Both in terms of the cellphone itself that does not have a front camera so the user cannot determine the correct position. Or the reach of the user's hand that is not enough to get the ideal photo position. Based on these problems, research is used to at least automate activities carried out manually. So that it can help users to be more comfortable and effective. In this study using two microprocessors namely raspberry pi as a container for coding functions and Arduino Uno as a servo motor drive. This holder moves 90 degrees to the left and 90 degrees to the right. the function of this camera holder is to position the face right in the middle of the frame with an 80% success rate.

Keywords: embedded sistem, arduino uno, raspberry pi 2, camera holder, image processing



DAFTAR ISI

PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORISINALITAS	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 tujuan	1
1.4 Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	Error! Bookmark not defined.
2.1 Kajian Pustaka	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Deteksi Wajah Menggunakan Metode Eigenface	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 “Sistem Pendeteksi Wajah Manusia dan Senyum pada Video menggunakan Learning Vector Quantization.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Dasar Teori.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Raspberry pi 2	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Arduino	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Motor Servo.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Webcam.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 Open cv	Error! Bookmark not defined.
2.2.6 Algoritma haarcascade	Error! Bookmark not defined.
BAB 3 METODELOGI	10
3.1 Metode Penelitian.....	11

3.2 Studi Literatur	11
3.3 Analis Kebutuhan	11
3.3.1 Kebutuhan Pengguna	11
3.3.2 Kebutuhan Fungsional.....	11
3.3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak	11
3.3.4 Kebutuhan Perangkat Keras	12
3.4 Perancangan Sistem	12
3.5 Implementasi Sistem	13
3.6 Pengujian	13
3.7 Kesimpulan	13
BAB 4 Rekayasa Kebutuhan	14
4.1 Gambaran Umum Sistem	14
4.2 Tujuan Sistem.....	14
4.3 Kebutuhan Sistem	14
4.3.1 Kebutuhan Pengguna	15
4.3.2 Kebutuhan Fungsional.....	15
4.3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak	16
4.3.4 Kebutuhan Perangkat Keras	16
4.4 Batasan Perancangan Sistem.....	17
4.5 Asumsi dan Ketergantungan.....	17
BAB 5 Perancangan dan Implementasi	18
5.1 Perancangan Sistem	18
5.1.1 Perancangan Perangkat Keras	18
5.1.2 Perancangan Perangkat Lunak.....	20
5.2 Implementasi Sistem	22
5.2.1 Implementasi Perangkat Keras	22
5.2.2 Implementasi Perangkat lunak	Error! Bookmark not defined.
6. Pengujian dan Analisis	32
6.2 Pengujian Perubahan Koordinat	32
6.2.1 Tujuan	32
6.2.2 Prosedur Perubahan Koordinat	32
6.2.3 Hasil Pengujian	32

6.2.4 Data Sistematis	33
6.3 Pengujian Jumlah Wajah Lebih dari Satu.....	34
6.3.1 Tujuan	34
6.3.2 Pengecekan Akumulasi Deteksi	34
6.3.3 Hasil Pengujian.....	34
6.3.4 Data Sistematis	35
7. Penutup.....	37
7.2 Kesimpulan	37
7.3 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 inialisasi fungsi servo	23
Tabel 5.2 Fungsi perubahan sudut servo	24
Tabel 5.3 Fungsi reset servo ke arduino	24
Tabel 5.4 Merubah sudut pada servo	25
Tabel 5.5 Mengecek sudut akhir servo	26
Tabel 5.6 Memasukkan alamat serial port arduino	26
Tabel 5.7 Capture kamera	27
Tabel 5.8 Set ukuran citra.....	27
Tabel 5.9 Lokasi fitur wajah.....	27
Tabel 5.10 Lokasi tengah citra	28
Tabel 5.11 Set servo pada posisi tengah.....	28
Tabel 5.12 Mengambil frame kamera dan mendeteksi wajah.....	28
Tabel 5.13 Marker posisi wajah.....	29
Tabel 5.14 Marker posisi tengah	30
Tabel 6.1 Data sistematis dengan 1 objek	33
Tabel 6.2 Data sistematis dengan 2 objek	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Raspberr pi	5
Gambar 2.2 Arduino UNO	6
Gambar 2.3 SERVO.....	7
Gambar 2.4 WEBCAM	7
Gambar 2.5 Metode Haar Case cade	8
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	10
Gambar 3.2 Block diagram perancangan perangkat keras pada sistem	12
Gambar 4.1 Gambaran umum sistem.....	14
Gambar 5.1 Perancangan prototype kontroler	18
Gambar 5.2 Pemasangan kabel serial.....	19
Gambar 5.3 Perancangan electronic auto sentering kamera deteksi wajah.....	20
Gambar 5.4 Diagram alir perancangan perangkat lunak deteksi wajah	21
Gambar 5.5 Implementasi autocentering kamera deteksi wajah	23
Gambar 6.1 Marking wajah	32
Gambar 6.2 Letak koordinat sumbu x dan y	33
Gambar 6.3 Penambahan objek pendeteksian	35



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Penelitian terhadap pengenalan wajah manusia sudah banyak dilakukan dengan kelebihan dan kekurangan tertentu. Hal ini disebabkan karena wajah manusia mempresentasikan sesuatu yang kompleks, sehingga untuk mengembangkan model komputasi yang ideal untuk pengenalan wajah manusia adalah sesuatu hal yang sulit (Heranurweni, 2010)

Fenomena fenomena yang banyak terjadi di kalangan kita sehari-hari mengenai banyaknya perilaku mendokumentasikan diri di segala kesempatan sangat dekat dengan kehidupan kita. Dengan berbagai alasan untuk sekedar ingin mendokumentasikan diri sebagai penanda kegiatan yang berkesan atau sekedar ingin mempublikasikannya di dalam social media. Seperti halnya istilah *selfie* dan *wefie* sudah sangat *familiar* di telinga kita.

Namun, masih terdapat kendala dengan pengambilan gambar yang di ambil secara manual. Baik dari segi handphone itu sendiri yang tidak memiliki kamera depan sehingga pengguna tidak dapat menentukan posisi yang benar. Ataupun jangkauan tangan pengguna yang tidak cukup untuk mendapat posisi foto yang ideal

Belakangan ini banyak ditemukan alat bantu untuk dapat digunakan agar mendapat hasil foto yang sesuai seperti halnya tongsis dan *drone*. Namun semua alat itu masih di lakukan dengan manual. Alangkah baiknya jika semua alat tersebut akan berfungsi atau bekerja secara digital atau otomatis. Sehingga pengguna hanya akan fokus untuk mengekspresikan wajahnya tanpa harus mengatur angel atau posisi kamera.

Semua perihal tersebut merupakan latar belakang untuk membuat sebuah project dimana kamera akan berfungsi atau bekerja untuk menentukan sudut pengambilan gambar yang ideal bagi para penggunanya.

1.2 Rumusan masalah

Seperti uraian latar belakang di atas, maka perumusan masalah yang akan di bahas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem pada kamera yang dapat mendeteksi wajah?
2. Berapa banyak wajah yang dapat ter deteksi pada sistem ini?
3. Bagaimana cara merancang dan mengimplementasikan sistem pendeteksi wajah dengan pergerakan servo ?

1.3 Tujuan

1. Untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pendekteksi wajah dengan menggunakan open cv .

2. Untuk membuat holder fleksibel menggunakan servo sebagai motor dari kamera yang digunakan
3. mengimplementasikan sistem pendeteksi wajah dengan pergerakan servo menggunakan raspberry dan arduino sebagai mikroprosesor

1.4 Manfaat

Terdapat beberapa manfaat dari pengembangan sistem auto centering kamera deteksi wajah yaitu:

1. Dapat mengontrol pergerakan wajah yang tertangkap kamera melalui open cv dengan pergerakan servo
2. Mempermudah pengguna dalam menggunakan kamera
3. Bagi peneliti lain, memberikan gambaran agar dapat menjadikan pengembangan penelitian baru

1.5 Batasan masalah

Agar penelitian lebih terarah dan tidak menyimpang terdapat beberapa batasan masalah dalam penelitian ini di antara lain

1. Input dari sistem ini adalah gambar digital berupa video.
2. Sistem digunakan pada kondisi cahaya yang cukup.
3. Embedded sistem yang digunakan adalah raspberry pi 2 dan arduino
Wajah harus menghadap ke kamera

1.6 Sistematika pembahasan

Agar pembahasan laporan ini dapat di pahami oleh pembaca dengan jelas, di lakukan pengelompokan materi menjadi beberapa bab dan sub bab . di dalam laporan ini terbagi dalam 6 (enam) bab, uraian singkat mengenai ini masing-masing bab adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab 1 Memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada bab 2 ,Membahas penelitian-penelitian sebelumnya berhubungan dengan pendeteksi wajah dan teori-teori yang mendukung dalam perencanaan sistem penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN

Pada bab 3 Berisi tentang metode yang akan digunakan pada percobaan beserta kebutuhan untuk pengaplikasian sistem control pada kamera. Seperti, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem serta implementasi sistem.

BAB IV REKAYASA KEBUTUHAN

Pada bab 4 berisi tentang penjelasan mengenai kebutuhan yang terkait dalam penelitian seperti kebutuhan pengguna , serta kebutuhan fungsional dan non fungsional.

BAB V IMPLEMENTASI

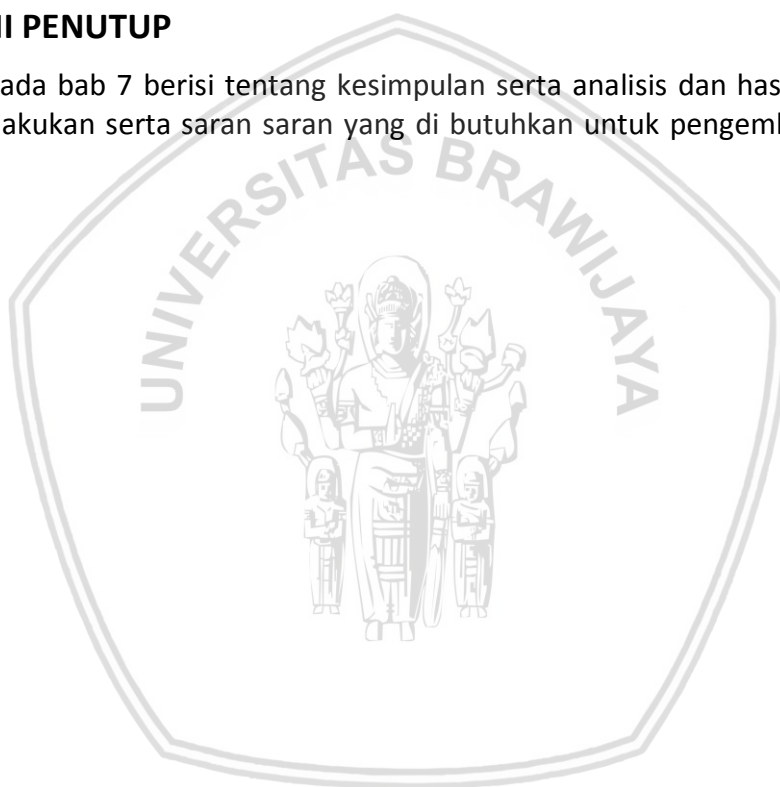
Pada bab 5 berisi tentang penjelasan implementasi dari sistem auto centering kamera deteksi wajah.

BAB VI PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab 6 berisi tentang penjelasan mengenai proses pengujian di mulai dari tujuan pengujian, pelaksanaan pengujian, hasil pengujian dan analisa terhadap hasil pengujian yang telah di lakukan

BAB VII PENUTUP

Pada bab 7 berisi tentang kesimpulan serta analisis dan hasil percobaan yang dilakukan serta saran saran yang di butuhkan untuk pengembangan lebih lanjut.



BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Pada bab ini akan membahas tentang tinjauan pustaka dan dasar teori yang di gunakan untuk melakukan penelitian dan menunjang penulisan laporan skripsi “*auto centering kamera deteksi wajah*” . tinjauan pustaka merupakan pembahasan penelitian yang terkait yang telah di lakukan sdasar teori yang di gunakan untuk mengkaji teori teori yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian

2.1 Kajian Pustaka

Pendeteksian wajah merupakan permasalahan yang sangat menarik untuk dipecahkan dengan *Image Processing*. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya paper-paper terkait yang dipublikasikan pada jurnal-jurnal nasional maupun internasional.

2.1.1 Deteksi Wajah Menggunakan Metode Eigenface

Pada penelitian yang dilakukan oleh Putra, 2013 dengan judul Perancangan Aplikasi Absensi dengan Deteksi Wajah Menggunakan Metode *Eigenface* menyatakan bahwa proses absensi deteksi wajah manusia dilakukan berdasarkan ukuran capture pengguna bagian wajah dengan membuat matriks kolom dari wajah dan nilai rata-rata vector citra (mean) dari matriks kolom dihitung dengan cara membaginya dengan jumlah banyaknya citra.

2.1.2 “Sistem Pendeteksi Wajah Manusia dan Senyum pada Video menggunakan Learning Vector Quantization

Penelitian Fadlisyah and Jannah, 2015 “Sistem Pendeteksi Wajah Manusia dan Senyum pada Video menggunakan *Learning Vector Quantization*”. sistem pendeteksian wajah dan senyum menggunakan Learning Vector Quantization(LVQ) memiliki kisaran *detection rate* sebesar 60% hingga 90%. Persentase *detection rate* tersebut menunjukkan bahwa metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) dapat digunakan sebagai salah satu pendekatan untuk pendeteksian wajah dan senyum pada video. Didalam sistem pendeteksian wajah dan senyum yang dibangun, sistem sering kali mendetektor bibir dalam keadaan normal. Hal ini dikarenakan sulitnya membedakan garis lengkungan bibir. Selain itu, faktor cahaya juga menjadi salah satu kelemahan pada sistem ini. Karena jika cahaya yang diterima tidak normal, terlalu terang atau terlalu gelap makan proses konvolusi sering mangalami kegagalan dalam memetakan fitur-fitur wajah pada video. Sistem pendeteksian wajah dan senyuman dengan LVQ51 wajah dan senyum menggunakan *Learning Vector Quantization* (LVQ) dapat berkerja dengan baik pada citra yang memiliki latar belakang yang tidak kompleks, sebaliknya pada citra yang memuat latar belakang yang kompleks dengan orientasi wajah yang beragam, sistem pendeteksian wajah dan senyum menggunakan *metode Learning Vector Quantization* (LVQ) memiliki *false positive rate* yang tinggi, atau memiliki eror berkisar 30%.

2.2 Dasar teori

Dasar teori berisi tentang teori-teori dasar yang berkaitan dengan sistem project ini yang nantinya , teori-teori tersebut dikembangkan dan dihubungkan menjadi satu yang digunakan untuk mendukung dalam pembuatan sistem. Dasar teori pada project ini akan di jelaskan pada beberapa sub bab berikut

2.2.1 Raspberry pi 2

Sering disingkat dengan nama Raspi, adalah komputer papan tunggal (*single-board circuit*; SBC) yang seukuran dengan kartu kredit yang dapat digunakan untuk menjalankan program computer. Dalam penelitian ini raspi berfungsi sebagai pemrosesan fungsi koding yang menggunakan bahasa python dan c++ untuk pemrograman nya . bentuk raspy di tunjukkan pada gambar 2.3.



Gambar 2.1 raspberry pi 2

Sumber (Raspberry pi 2 b , 2011)

Raspberry yang akan digunakan di project ini adalah raspberry pi 2 model B 1GB. Dengan spesifikasi

1. *QUAD Core broadcom BCM2836 CPU with 1GB RAM*
2. *40 pin extendedGPIO*
3. *Micro SD slot*
4. *Multiple port : 4 usb port, full size HDMI, 4 pole Stereo output and composite video port,CSI kamera port & DSI display port*
5. *Micro USB power source.*

2.2.2 Arduino

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source diturunkan dari Wiring platform dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa c, c++ dan python. Pada project ini arduino digunakan untuk mikroprosesor penggerak pada servo dengan menggunakan fungsi koding .



Gambar 2.2 arduino UNO

Sumber (arduino UNO ,2017)

Pada project ini menggunakan arduino UNO R3 AT 328 dengan spesifikasi sebagai berikut :

<i>Microcontroller</i>	ATmega328
<i>Operating Voltage</i>	5V
<i>Input Voltage (recommended)</i>	7-12V
<i>Input Voltage (limits)</i>	6-20V
<i>Digital I/O Pins</i>	14 (of which 6 provide PWM output)
<i>Analog Input Pins</i>	6
<i>DC Current per I/O Pin</i>	40 mA
<i>DC Current for 3.3V Pin</i>	50 mA
<i>Flash Memory</i>	32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by bootloader
<i>SRAM</i>	2 KB (ATmega328)
<i>EEPROM</i>	1 KB (ATmega328)
<i>Clock Speed</i>	16 MHz
<i>Length</i>	68.6 mm
<i>Width</i>	53.4 mm
<i>Weight</i>	25 g

2.2.3 Motor servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan

meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.

Di dalam project ini , servo yang digunakan sebanyak 1 buah yang ditempelkan menggunakan lem tembak , dan kamera ditempelkan pada servo yang terletak diatas. Pergerakan servo diantaranya : 90 ke kanan, 90 ke kiri.



Gambar 2.3. SERVO

Sumber (servo Indonesia ,2017)

2.2.4 Web cam

Project ini menggunakan sebuah web cam sebagai alat untuk menangkap citra pada wajah yang nantinya akan di deteksi.



Gambar 2.4 WEBCAM

Adapun spesifikasi dari web cam yang digunakan yakni

1. *Interface to PC :High Speed USB 2.0 (Compatible with USB 1.1)*
2. *Sensor Type : VGA (640x480) CMOS Image Sensor*
3. *Resolution : 0.48 Megapixels (640x480 pixels)*
4. *Frame Rate :640 x 480 pixels / up to 15fps (VGA), 320 x 240 pixels / up to 30fps (CIF)*
5. *Picture Control : Auto Color Compensation, Auto Brightness Adjustment*
6. *Focus Type: Manual Focus Lens (with Range 50mm ~ infinity)*
7. *Built-In Microphone : Available with 3.5mm Audio PortUniversal clip fits laptops, LCD or CRT monitors*

2.2.5 Open cv

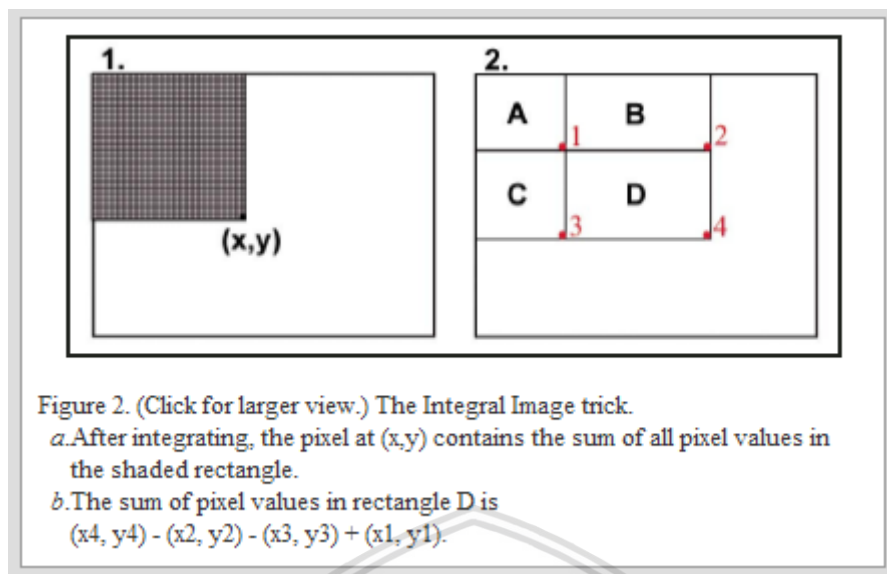
OpenCV (Open Source Computer Vision Library), adalah sebuah library open source yang dikembangkan oleh intel yang fokus untuk menyederhanakan programing terkait citra digital. Di dalam OpenCV sudah mempunyai banyak fitur, antara lain : pengenalan wajah, pelacakan wajah, deteksi wajah, Kalman filtering, dan berbagai jenis metode AI (Artificial Intellegence). Dan menyediakan berbagai algoritma sederhana terkait Computer Vision untuk low level API.

OpenCV merupakan open source computer vision library untuk bahasa pemrograman C/C++, dan telah dikembangkan ke phyton, java, matlab.

Pada penelitian ini, library open cv yang digunakan ialah pendeteksian wajah dengan menggunakan metode algoritma haar case cade yang nantinya output dari open cv ini berupa pendeteksi wajah pada kamera dan titik koordinat pada tampilan terminal raspberry, titik koordinat tersebut akan di konfigurasi pada arduino IDE sebagai acuan pergerakan servo pada kamera.

2.2.6 Alogaritma haar case cade

Project ini menggunakan alogaritma haar case cade . alogaritma ini menggunakan bentuk gelombang *Haar*. Bentuk gelombang *Haar* ialah sebuah gelombang kotak. Pada 2 dimensi, gelombang kotak ialah pasangan persegi yang bersebelahan, 1 terang dan 1 gelap. *Haar* ditentukan oleh pengurangan pixel rata-rata daerah gelap dari pixel rata-rata daerah terang. Jika perbedeaan diatas *threshold* (diset selama learning), fitur tersebut dikatakan ada. Untuk menentukan ada atau tidaknya Haar feature di setiap lokasi image / gambar, alogaritma ini menggunakan teknik yang disebut *Integral Image*. Umumnya integral menambahkan unit kecil secara bersamaan. Dalam hal ini unit kecil ini disebut dengan nilai dari pixel. Nilai dari integral / integral value pada masing-masing pixel merupakan penjumlahan dari semua pixel di atasnya dan di sebelah kirinya. Dimulai dari kiri atas sampai kanan bawah, *image* / gambar dapat diintegrasikan sebagai operasi matematika per pixel.



Gambar 2.5 Metode Haar Case cade

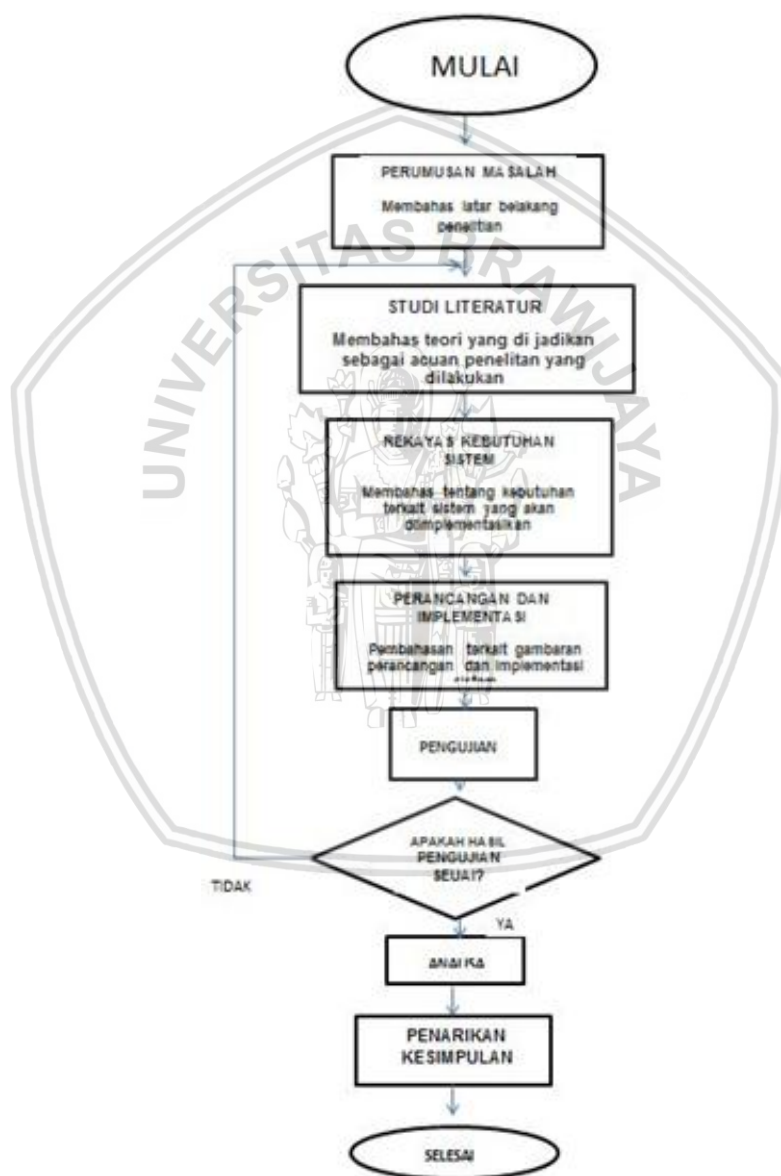
Sumber (algoritma.com ,2012)

Output dari algoritma ini berupa pendeteksian apakah gambar atau video yang di deteksi, mendeteksi wajah atau tidak. Jika tidak maka program tidak akan berjalan. Jika terdeteksi wajah maka alogaritma ini mengeluarkan output x dan y letak koordinat dimana wajah terdeteksi dalam sebuah frame tersebut

BAB 3 METODOLOGI

3.1 Metode Penelitian

Pada bab ini akan di jelaskan tentang metodologi penelitian yang akan di gunakan dalam melakukan penelitian maupun dalam penulisan skripsi. Beriku gambaran umum tahapan tahapan metodologi penelitian yang ditujukan pada gambar 3.1 sebagai berikut



Gambar 3.1 diagram alir penelitian

3.2 Studi Literatur

Studi literatur digunakan untuk mempelajari dan mengumpulkan berbagai macam literatur yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam proses implementasi perancangan “*auto centering kamera deteksi wajah*”. Literatur yang di pelajari meliputi :

1. Alogaritma *Haar case cade*
2. Pergerakan servo

3.3 Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan diperlukan untuk memberikan rincian kebutuhan kebutuhan pada project ini supaya sesuai dengan tujuan yang di harapkan. Terdapat beberapa jenis kebutuhan yaitu diantaranya kebutuhan pengguna, kebutuhan fungsional, kebutuhan perangkat lunak dan kebutuhan perangkat keras.

3.3.1 Kebutuhan Pengguna

Terdapat beberapa kebutuhan yang dibutuhkan pengguna agar sistem dapat digunakan secara baik yaitu sebagai berikut :

1. Notifikasi berupa nyala lampu pada arduino yang menandakan servo siap untuk melakukan program atau program mulai berjalan
2. Input dari gerak wajah yang menghadap kamera. Pengguna memberikan perintah dengan cara menggerakkan wajah

3.3.2 Kebutuhan Fungsional

Beberapa kebutuhan fungsional yang di butuhkan pada perancangan sistem dalam project ini adalah :

1. Sistem dapat mendeteksi wajah dari sensor kamera yang menggunakan open cv
2. Sistem dapat memberikan letak koordinat yang muncul pada interface raspberry
3. Sistem dapat mengirimkan letak koordinat secara serial pada arduino untuk menggerakkan sistem gerak servo
4. Servo dapat membaca letak koordinat dan menempatkan posisi kamera sesuai dengan outputan koordinat yang di dapat pada open cv di raspberry

3.3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak

Beberapa kebutuhan perangkat lunak yang di butuhkan pada perancangan project ini :

1. Raspberry pi sebagai perantara open cv untuk memasukan algoritma haar case cade sebagai pendeteksi wajah pada kamera

2. Algoritma haar case cade sebagai algoritma yang dibutuhkan untuk mendapatkan letak koordinat dari wajah yyang terdeteksi
3. Arduino IDE sebagai perantara memasukan program yang di konversi ke servo sebagai alat penggerak

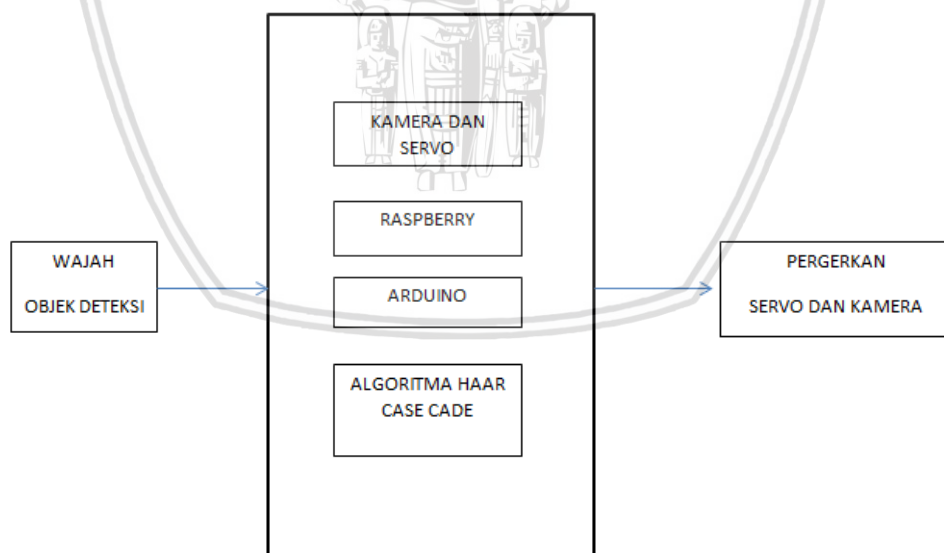
3.3.4 Kebutuhan Perangkat Keras

Beritku adalah kebutuhan perangkat keras yang di butuhkan pada project ini:

1. Raspberry pi B
2. Arduino
3. Servo
4. Kabel LAN
5. Sd card
6. Kabel jumper

3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan proses untuk membuat sistem dari project yang dilakukan. Tahapan ini dilakukan setelah melali tahap studi literature dan analisa kebutuhan . dengan adanya tahapan ini maka sistem akan dapat di gambarkan secara sistematis dan terstruktur. Diagram blok perancangan sistem dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut



Gambar 3.2 Block diagram perancangan perangkat keras pada sistem

Pada gambar 3.2 , perancangan perangkat keras untuk akuisisi data pada sistem yang akan digunakan terdiri dari laptop, raspberry, arduino, kabel data , kabel LAN,kabel jumper,sd card dan servo. Laptop digunakan untuk Sumber daya dari raspberry pi dan arduino dengan daya tegangan sebesar 5 v sekaligus

sebagai layout interface raspberry sebagai pengontrolan data koordinat yang nantinya dimunculkan oleh terminal raspberry. Raspberry di butuhkan untuk pengolahan koding open cv dan perantara yang akan disambungkan secara serial ke arduino. Arduino di butuhkan sebagai pengolahan data output dari open cv berupa letak koordinat yang nantinya di teruskan pada servo sebagai penggerak dari servo.

3.5 Implementasi Sistem

Pada project ini implementasi sistem diawali dengan penginputan algoritma haar case pada open cv yang terdapat pada raspberry pi. Disisi lain arduino yang dirangkai dengan servo menggunakan kabel jumper sebagai penggerak. Setelah tahap tersebut. Barulah ke tahap menghubungkan kedua mikroprosesor yakni raspberry dan arduino dengan kabel serial. Setelah itu raspberry akan dihubungkan dengan laptop menggunakan kabel LAN sehingga semua aktifitas project ini dapat terkontrol melalui interface raspberry yang tersambung di laptop. Setelah rangkaian tersebut dapat mendeteksi wajah dan servo berfungsi sesuai kodingan, maka mulai dilakukan pengambilan data dan analisa untuk pengujian.

3.6 Pengujian

Pada tahap pengujian dilakukan sesuai parameter perancangan sistem, berikut ini adalah parameter yang digunakan dalam pengujian sistem :

1. Pengujian pendeteksian wajah pada kamera
2. Pengujian keluaran koordinat pada raspberry
3. Pengujian kesuksesan pengiriman data koordinat dari raspberry ke arduino
4. Pengujian pergerakan servo terhadap data koordinat dari raspberry

3.7 Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan merupakan tahap yang dilakukan setelah melakukan keseluruhan kegiatan pengujian sistem yang telah dirancang sebelumnya. Tujuan penarikan kesimpulan, supaya nantinya penelitian ini dapat digunakan sebagai tolak ukur terhadap rumusan masalah yang ada.

2. Algoritma haar case cade sebagai algoritma yang dibutuhkan untuk mendapatkan letak koordinat dari wajah yyang terdeteksi
3. Arduino IDE sebagai perantara memasukan program yang di konversi ke servo sebagai alat penggerak

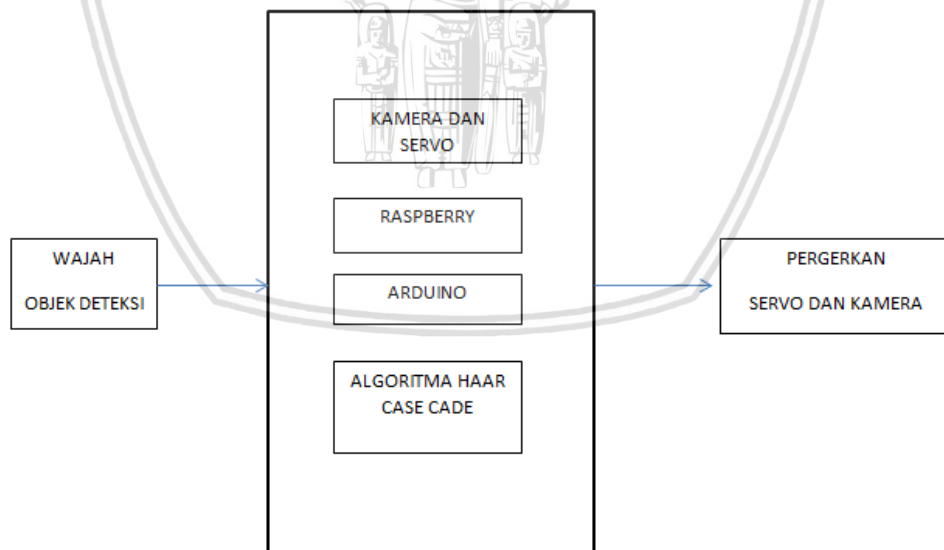
3.3.4 Kebutuhan Perangkat Keras

Beritku adalah kebutuhan perangkat keras yang di butuhkan pada project ini:

1. Raspberry pi B
2. Arduino
3. Servo
4. Kabel LAN
5. Sd card
6. Kabel jumper

3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan proses untuk membuat sistem dari project yang dilakukan. Tahapan ini dilakukan setelah melali tahap studi literature dan analisa kebutuhan . dengan adanya tahapan ini maka sistem akan dapat di gambarkan secara sistematis dan terstruktur. Diagram blok perancangan sistem dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut



Gambar 3.2 Block diagram perancangan perangkat keras pada sistem

Pada gambar 3.2 , perancangan perangkat keras untuk akuisisi data pada sistem yang akan digunakan terdiri dari laptop, raspberry, arduino, kabel data , kabel LAN,kabel jumper,sd card dan servo. Laptop digunakan untuk Sumber daya dari raspberry pi dan arduino dengan daya tegangan sebesar 5 v sekaligus

sebagai layout interface raspberry sebagai pengontrolan data koordinat yang nantinya dimunculkan oleh terminal raspberry. Raspberry di butuhkan untuk pengolahan koding open cv dan perantara yang akan disambungkan secara serial ke arduino. Arduino di butuhkan sebagai pengolahan data output dari open cv berupa letak koordinat yang nantinya di teruskan pada servo sebagai penggerak dari servo.

3.5 Implementasi Sistem

Pada project ini implementasi sistem diawali dengan penginputan algoritma haar cascade pada open cv yang terdapat pada raspberry pi. Disisi lain arduino yang dirangkai dengan servo menggunakan kabel jumper sebagai penggerak. Setelah tahap tersebut. Barulah ke tahap menghubungkan kedua mikroprosesor yakni raspberry dan arduino dengan kabel serial. Setelah itu raspberry akan dihubungkan dengan laptop menggunakan kabel LAN sehingga semua aktifitas project ini dapat terkontrol melalui interface raspberry yang tersambung di laptop. Setelah rangkaian tersebut dapat mendeteksi wajah dan servo berfungsi sesuai kodingan, maka mulai dilakukan pengambilan data dan analisa untuk pengujian.

3.6 Pengujian

Pada tahap pengujian dilakukan sesuai parameter perancangan sistem, berikut ini adalah parameter yang digunakan dalam pengujian sistem :

1. Pengujian pendeteksian wajah pada kamera
2. Pengujian keluaran koordinat pada raspberry
3. Pengujian kesuksesan pengiriman data koordinat dari raspberry ke arduino
4. Pengujian pergerakan servo terhadap data koordinat dari raspberry

3.7 Kesimpulan

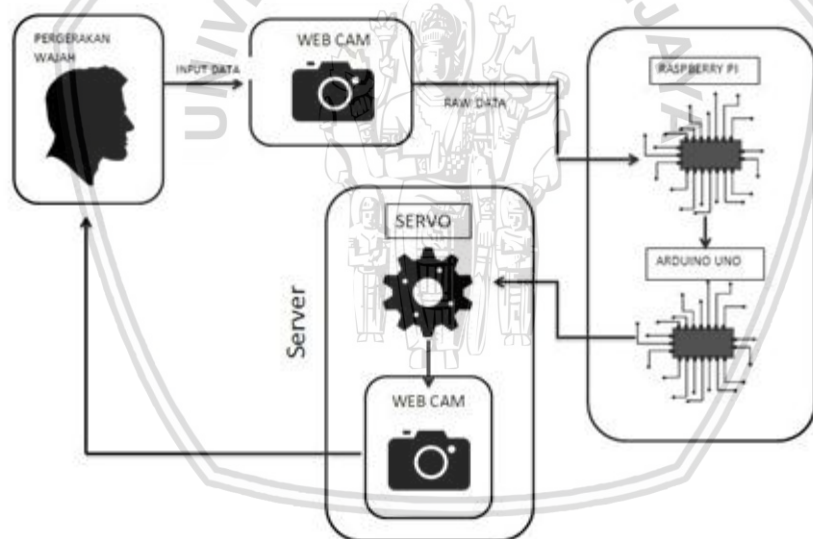
Pengambilan kesimpulan merupakan tahap yang dilakukan setelah melakukan keseluruhan kegiatan pengujian sistem yang telah dirancang sebelumnya. Tujuan penarikan kesimpulan, supaya nantinya penelitian ini dapat digunakan sebagai tolak ukur terhadap rumusan masalah yang ada.

BAB 4 REKAYASA KEBUTUHAN

Hasil berfungsi untuk melaporkan hasil pelaksanaan metode/teknik penelitian dan menyajikan data yang mendukung hasil tersebut. Penyajian data dan penjelasannya dilakukan secara terurut dan logis menggunakan teks dan ilustrasi lainnya (misalnya, tabel dan gambar). Urutan penjelasan dapat dilakukan secara kronologis berdasarkan urutan pelaksanaan metode atau berdasarkan tingkat kepentingan substansinya, dari yang lebih penting sampai ke yang prioritasnya lebih rendah.

4.1 Gambaran Umum Sistem

Algoritma haar case code pada kamera akan mendeteksi wajah yang tertangkap pada frame berupa letak titik koordinat yang kemudian akan di olah oleh alogaritma haar case code di *open cv* pada *raspberry* untuk mencari titik tengah dari luas frame yang terjangkau . setelah data terproses dan menemukan titik tengah frame maka Data koordinat tersebut akan diproses oleh arduino dan dikirimkan langsung pada penggerak servo untuk menyesuaikan titik tengah dari frame tersebut. Gambaran secara umum sistem di tunjukan pada gambar 4.1



Gambar 4.1 gambaran umum sistem

4.2 Tujuan Sistem

Tujuan dari pengembangan sistem ini adalah memudahkan pengguna untuk menggunakan kamera secara otomatis dan lebih presisi.

4.3 Kebutuhan Sistem

Kebutuhan sistem menjelaskan kebutuhan-kebutuhan yang digunakan pada sistem yaitu kebutuhan pengguna, kebutuhan fungsional, kebutuhan perangkat keras, dan kebutuhan perangkat lunak

4.3.1 Kebutuhan Pengguna

Terdapat beberapa kebutuhan yang dibutuhkan pengguna agar sistem dapat digunakan secara baik yaitu sebagai berikut :

1. Notifikasi berupa nyala lampu pada arduino yang menandakan servo siap untuk melakukan program atau program mulai berjalan. Pengguna akan mengetahui project dapat beroperasi dengan notifikasi pertama yaitu lampu led pada arduino menyala hijau . Maka dari itu perancangan project ini pada perakitannya akan memberikan tempat keluarnya cahaya dari dalam kotak sebagai notifikasi.
2. Input dari gerak wajah yang menghadap kamera. Pengguna memberikan perintah dengan cara menggerakkan wajah

Saat pengguna menggerakkan wajah maka kamera akan mendeteksi wajah tersebut dan mengirimkan data berupa letak koordinat wajah tersebut kemudian memproses letak titik tengah frame dan kemudian mengirim data koordinat tersebut ke arduino sehingga servo dapat mengetahui dan mengikuti dimana wajah bergerak.

4.3.2 Kebutuhan Fungsional

Beberapa kebutuhan fungsional yang dibutuhkan pada perancangan sistem dalam project ini adalah :

1. Sistem dapat mendeteksi wajah dari sensor kamera yang menggunakan open cv . Sistem berupa *holder* yang terdiri dari raspberry, arduino, dan servo. Nantinya holder akan di letakkan sejajar di depan pengguna dan mulai mendeteksi adanya wajah atau tidak pada frame yang ditangkap dengan menggunakan algoritma haar case cascade pada open cv
2. Sistem dapat memberikan letak koordinat yang muncul pada interface raspberry. Sistem ini akan mendeteksi wajah dengan outputan titik koordinat pada raspberry yang nantinya akan di proses untuk mencari titik tengah letak wajah pengguna
3. Sistem dapat mengirimkan letak koordinat secara serial pada arduino untuk menggerakkan sistem gerak servo. Data mentah pada raspberry nantinya akan terproses dengan algoritma haar case cascade untuk mencari titik tengah frame dan mengirim data jadi melalui kabel serial yang terhubung pada arduino.
4. Servo dapat membaca letak koordinat dan menempatkan posisi kamera sesuai dengan outputan koordinat yang di dapat pada open cv di raspberry. Dengan menggunakan algoritma haar case cascade nantinya data mentah titik koordinat akan di rata rata untuk mencari titik tengah koordinat pada frame .

4.3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak

Beberapa kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan pada perancangan project ini :

1. Raspbyan
Raspbyan merupakan fungsi dari raspberry pi sebagai perantara open cv untuk memasukan algoritma haar case cade sebagai pendeteksi wajah pada kamera. Yang digunakan untuk projek ini adalah raspberi seri B .
2. Algoritma haar case cade
Algoritma haar case cade sebagai algoritma yang dibutuhkan untuk mendapatkan letak koordinat dari wajah yang terdeteksi sekaligus meratakan agar mendapat inputan berupa letak koordinat tepat di tengah frame.
4. Arduino IDE
Arduino IDE sebagai perantara memasukan program yang di konversi ke servo sebagai alat penggerak kamera.
5. Open cv
Open cv merupakan sebuah pustaka perangkat lunak yang ditujukan untuk pengolahan citra dinamis secara real-time. Yang berguna sebagai image processing yang digunakan untuk citra awal.

4.3.4 Kebutuhan Perangkat Keras

Beritk adalah kebutuhan perangkat keras yang dibutuhkan pada project ini :

1. Raspberry pi B
Raspberry Pi adalah modul micro computer yg juga mempunyai input output digital port seperti pada board microcontroller.
2. Arduino
Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler
3. Servo
Motor servo adalah sebuah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi rotor-nya akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer, dan rangkaian kontrol.
4. Kabel LAN
Kabel lan merupakan media transmisi Ethernet yang menghubungkan piranti-2 jaringan dalam jaringan komputer
5. Sd card
Sd card adalah sebuah format kartu memori flash sebagai media penyimpanan data
6. Kabel jumper

Kabel jumper adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di breadboard

4.4 Batasan Perancangan Sistem

Agar penelitian dapat berjalan sesuai perencanaan dan lebih terarah, terdapat batasan untuk merancang sistem yaitu :

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah raspberry pi dan arduino
2. Algoritme yang di gunakan ialah algoritme haar case cade pada open cv
3. Menggunakan satu buah servo gerak 90 drajat ke kiri dan ke kanan
4. Output yang di gunakan merupakan nilai hasil sudut frame kamera (sumbu x dan y)

4.5 Asumsi dan Ketergantungan

Agar sistem dapat berjalan dengan maksimal maka terdapat asumsi dan ketergantungan yaitu :

1. Agar wajah terdeteksi secara maksimal maka di perlukan pencahayaan yang cukup pada ruangan tersebut .
2. Posisi wajah keseluruhan menghadap ke kamera agar kamera dapat mendeteksi ada tidaknya wajah yang terdeteksi secara maksimal
3. Karena kamera yang digunakan beresolusi kecil maka terdapat delay dan noise pada citra oleh sebab itu , pergerakan pengguna disarankan untuk konsisten tidak berubah ubah secara intens.

BAB 5 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini menjelaskan tentang perancangan prototype kontroler, perancangan rangkain electronik, dan perancangan perangkat lunak Yang di lakukan beserta implementasinya

5.1 Perancangan Sistem

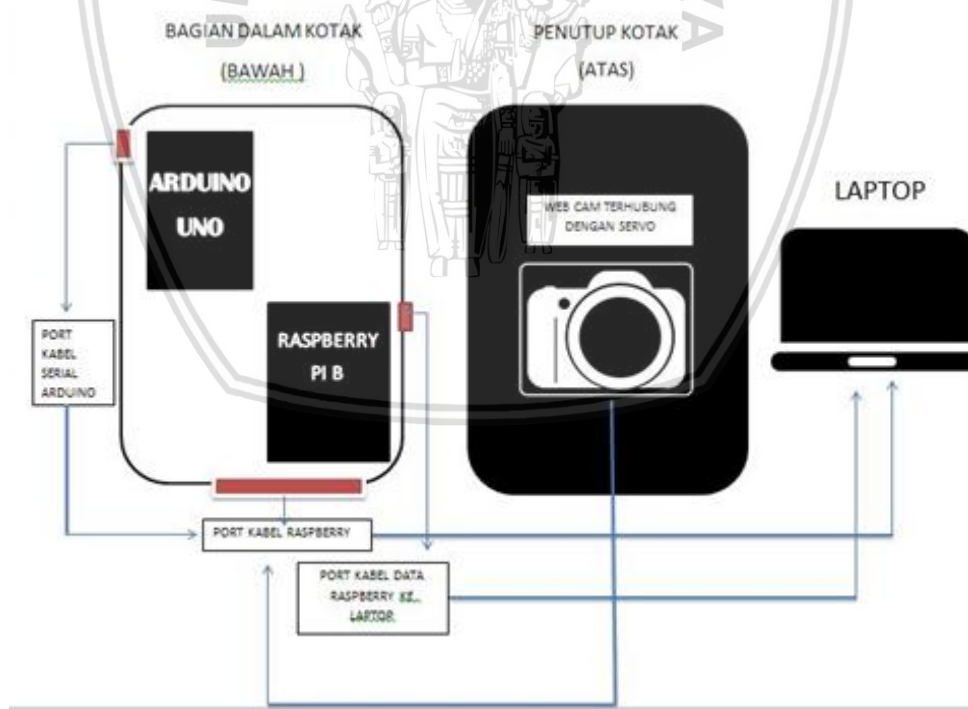
Pada tahap ini akan di jelaskan tentantang perancangan sistem yang akan diimplementasikan. Perancangan sistem terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

5.1.1 Perancangan Perangkat Keras

Pada tahap ini akan di jabarkan tentang proses perancangan sistem yang terkait dengan perangkat keras yang digunakan yaitu pembahasan rangkaian elektronik yang di pakai serta pembuatan prototype agar sistem dapat di implementasikan sesuai dengan tujuan yang di harapkan

5.1.1.1 Perancangan prototype kontroler

Pada perancangan ini kontroler berupa holeder yang menggunakan bahan semi mika . perancangan kontroler di tujukan pada gambar 5.1 sebagai berikut :



Gambar 5.1 perancangan prototype kontroler

Pada gambar 5.1, sistem prototype kontroler terdiri dari arduino, raspberry pi, servo dan laptop . untuk mendapatkan data hasil koordinat wajah pengguna, alat di letakkan menghadap wajah pengguna kemudian kamera mulai mendeteksi wajah. Berikut ini merupakan penempatan prototype “auto

centering kamera “ secara lebih detail seperti gambar yang di tunjukkan pada gambar 5.2 berikut ini.

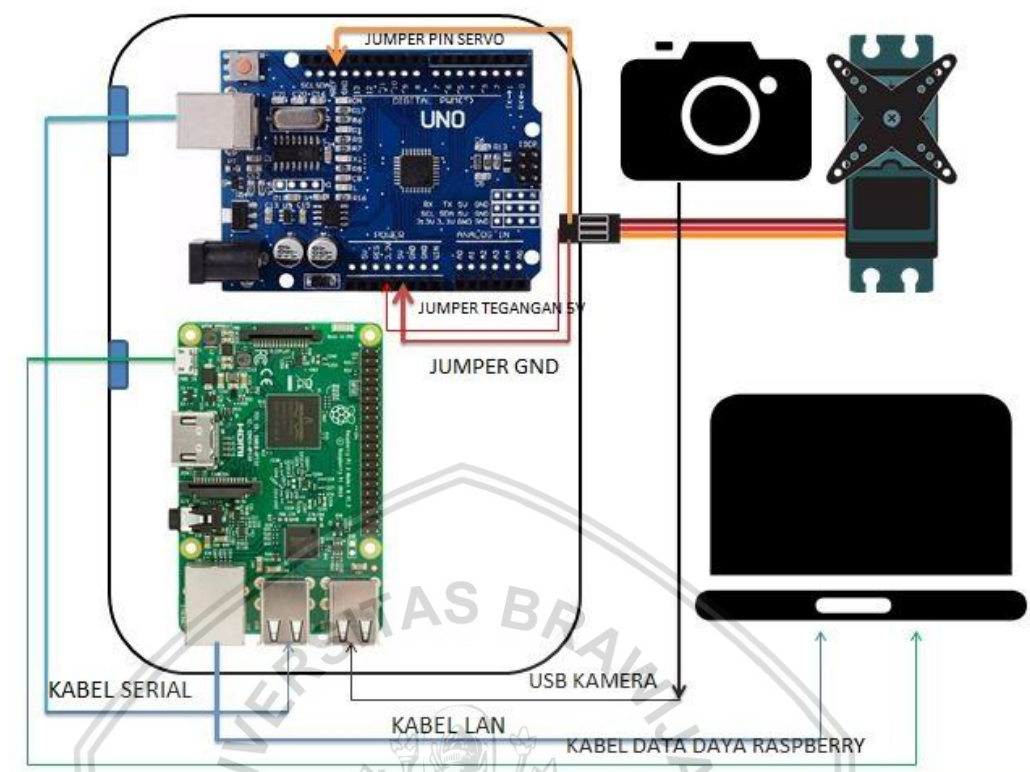


Gambar 5.2 pemasangan kabel serial

Dengan penempatan seperti itu maka servo akan terletak di atas posisi kedua mikrokontroler yang tertutup di dalam kotak mika yang akan terlihat lebih presisi dalam peletakan komponen.

5.1.1.2 Perancangan Rangkaian Elektronik

Berikut skematik rangkaian dari auto centering kamera deteksi wajah yang di tunjukan pada gambar 5.3

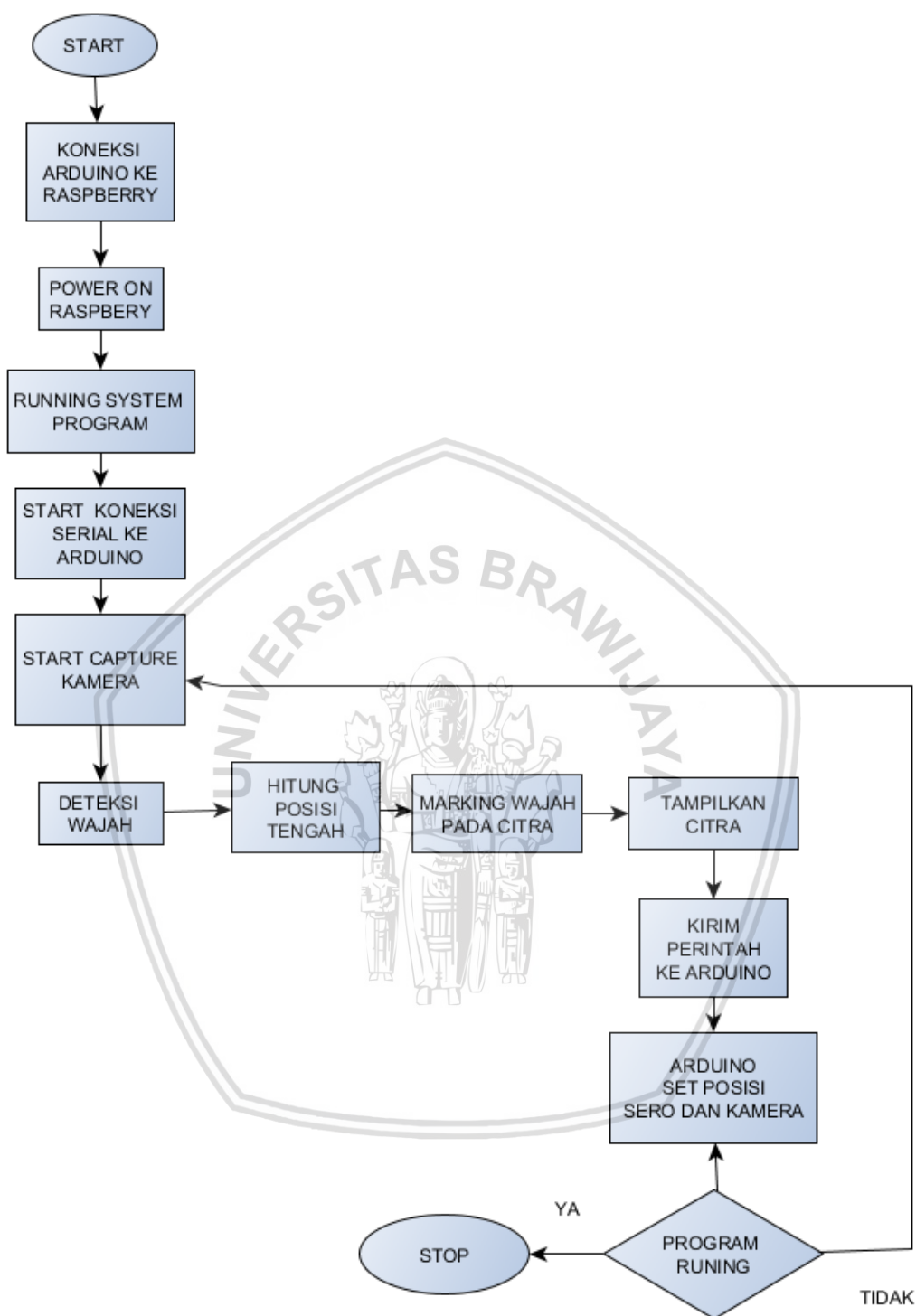


Gambar 5.3 Perancangan electronic auto sentering kamera deteksi wajah

Gambar 5.3 merupakan gambaran rangkaian skematik yang akan di implementasikan berupa dua buah mikro kontroler yakni arduino,raspberry pi dan servo

5.1.2 Perancangan Perangkat Lunak

Pada tahap ini akan di jabarkan perihal perancangan perangkat lunak yang di gunakan untuk membuat sistem yang terdiri dari akusisi data , penggunaan filter untuk akurasi data, mengkategorikan serta pengiriman data . hal tersebut akan di jelaskan pada diagram alir pada gambar 5.4



Gambar 5.4 diagram alir perancangan perangkat lunak deteksi wajah

Pada gambar 5.4 di jelaskan tentang alur program yang akan diimplementasikan pada sistem. Di mulai dari inialisasi servo ke arduino. Kemudian mengkoneksikan arduino ke raspberry pi. Setelah raspberry dalam posisi menyala atau on maka program akan mulai berjalan kemudian serial pada arduino mulai di koneksikan.

Tahapan selanjutnya memiliki 3 tahapan yaitu pada tahap pertama kamera mulai mengoprasikan pendeteksian wajah dengan fungsi koding *haarcascade*. Setelah mendeteksi adanya wajah maka fungsi akan meletakkan koordinat tengah pada frame kamera, lalu wajah yang terdeteksi akan di mark. Kemudian hasil mark tadi akan di jadikan citra.

Tahap kedua dari posisi kamera mendeteksi adanya wajah maka *raspy* akan mengkondisikan agar arduino berada dalam posisi on. Tahap 1 dan tahap dua akan dilakukan secara bersamaan

Tahap ke tiga Setelah mendapatkan hasil citra dari raspberry berupa titik koordinat wajah maka arduino akan mengeset posisi servo dan kamera sesuai dengan inputan yang dihasilkan dan untuk selanjutnya program berjalan.

Kamera akan dalam kondisi *stanby* atau *stop* jika citra tidak bergerak atau letak titik koordinatnya tidak berubah. Jika berubah maka proses akan kembali di tahap pengcapturean pada kamera.

5.1.2.1 Raspbian

Raspbian merupakan sistem operasi bebas berbasis debian yang dioptimalkan untuk perangkat keras raspberry pi. Pada proyek ini, raspbian digunakan sebagai board pengolah data dari fungsi koding deteksi wajah yang di dapatkan dari fungsi open cv dengan menggunakan metode alogartima haar case cade yang kemudian di konfigurasi pada arduino IDE yang telah memuat fungsi kodingan penggerak servo pada kamera.

5.1.2.2 Arduino IDE

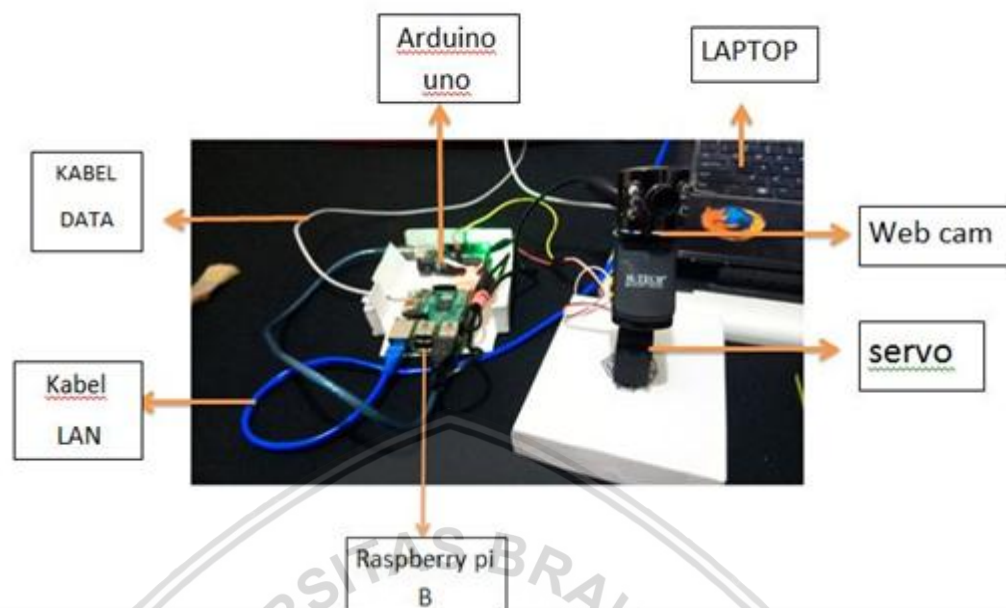
Arduino IDE adalah aplikasi lintas platform (untuk Windows , macOS , Linux) yang ditulis dalam bahasa pemrograman Java . Arduino IDE Ini digunakan untuk menulis dan mengunggah program ke papan Arduino. Pada proyek ini, ardiono IDE memuat fungsi dari pergerakan servo untuk membaca titik koordinat yang di dapatkan dari algoritma haar case cade pada raspbian.

5.2 Implementasi sistem

Pada tahap ini akan di jelaskan tentang implementasi dari perancangan perangkat keras dan lunak pada mikro kontroler yang telah di lakukan sebelumnya.

5.2.1 Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras di lakukan dengan perancangan yang telah di lakukan pada bab sebelumnya yaitu perangkat akan seperti holder duduk. Yang didalamnya terdapat 2 mikro kontroler yakni arduino dan raspberry sedangkan pada penutup kotak tersebut bagian atas telah tertempel servo beserta kamera. Pada tiap sisi sisi kotak terdapat lubang kabel untuk LAN dan usb raspberry. Berikut ini adalah tampilan prototype yang di tunjukkan pada gambar 5.5



Gambar 5.5 implementasi autocentering kamera deteksi wajah

5.2.2 Implementasi Perangkat lunak

Pada implementasi perangkat lunak akan dijelaskan mengenai program yang digunakan pada mikrokontroler berupa inisialisasi library, akuisisi data, perhitungan dan algoritma yang digunakan, proses mengkategorikan serta metode pengiriman data.

5.2.2.1 Inisialisasi fungsi servo

Pada perangkat lunak terdapat beberapa inisialisasi yang dibutuhkan agar sistem dapat berjalan yaitu inisialisasi fungsi dan variabel yang digunakan. Inisialisasi ditunjukkan pada Tabel 5.1 di bawah ini

Tabel 5.1 inisialisasi fungsi servo

5.1 Inisialisasi fungsi servo	
1	#include <Servo.h>
2	//pin servo
3	#define PIN_SERVO 9
4	STARTING READString;
5	Servo myservo;
6	Int n;
7	//setting servo k arduino
8	Void setup() (
9	Serial.begin (9600);
10	Myservo.wrtienMicrsecond (1500);
11	Myservo.attach (PIN_SERVO,500,2500);
12	Serial.priintn("Servo Ready")
13	Serial.printin ();
14)

15	Void loop (
----	-------------

Pada tabel di atas di jelaskan bahwa item yang akan di inisialisasi pada arduino adalah servo. Servo akan di letakan di pin 9 pada arduino sehingga arduino akan membaca servo pada pin 9. Tahap selanjutnya adalah penyetingan servo pada arduino. Setelah terbaca “servo ready” maka servo telah tersambung pada arduino

5.2.2.1.2 Pendeteksian perubahan sudut

pada tahap ini kita perlu memasukan fungsi perubahan sudut servo agar pengguna dapat memantau dengan akurat berapa perubahan sudut dari pergerakan servo.

Tabel 5.2 fungsi perubahan sudut servo

5.2 Pendeteksian perubahan sudut	
1	//deteksi perintah perubshsn sudut servo
2	While (serial.avaible()) (
3	Char c = Serial.read (0 ;
4	readString += c;
5	delay(2) :
6	
7	
8)
9	
10	
11	
12	If (readString.length() > 0) (
13	Serial.printin (readString) ;
14	
15	
16	Delay (100) ;
17	

Pada Tabel 5.2 menjelaskan bahwa servo di tuntut untuk dapat membaca perubahan sudut untuk meneruskan ke tahap selanjutnya.

5.2.2.1.3 Reset koneksi servo ke arduino

Pada tahap ini merupakan tahap dimana servo harus me reset ulang data yang telah di olah supaya dapat beroperasi kembali pada posisi semula

Tabel 5.3 Reset servo ke arduino

5.3 Reset koneksi servo ke arduino	
1	//reset koneksi servo ke arduino
2	If (readstring == "d") (
3	While (digitalRead (PIN_SERVO)) (
4	Myservo.detach () ;

5	Serial.println("servo reset") ;
6	Goto bailout;
7	
8)
9	//konek servo ke arduino
10	Myservo.attach (PIN_SERVO) ;
11	Serial.println("servo reset") ;
12	Goto bailout;
13	
14)
15	

Pada gambar 5.3 tahap pertama adalah kembali menuju pin servo pada arduino. Ketika servo sudah mendeteksi maka peneliti memasukkan fungsi "servo reset" dan arduino berada di posisi semula.

5.2.2.1.4 Merubah sudut pada servo

Pada tahap ini merupakan tahap dimana arduino dapat merubah sudut pendeteksian pada servo

Tabel 5.4 Merubah sudut pada servo

5.4 Merubah sudut pada servo	
1	//merubah sudut servo
2	N= readString.toint ();
3	If(n>= 500)
4	(
5	Serial.print("servo writing'") ;
6	Serial.println (n) ;
7	Myservo.writeMicrosecond (n);
8	0
9	Else
10	(
11	Serial.print("servo writing'") ;
12	Serial.println (n) ;
13	Myservo.write (n);
14)

Pada Tabel 5.4 dijelaskan bahwa jika servo membaca koordinat lebih dari 500 maka masuk dalam mode "servo writing" yang pada artinya servo sedang melakukan pengolahan data.

5.2.2.1.5 Mengecek sudut akhir servo

Pada tahap ini merupakan tahap dimana arduino mengecek sudut akhir dari letak koordinat yang di dapat dari pengolahan raspbyan

Tabel 5.5 mengecek sudut akhir servo

5.5 Mengecek sudut akhir servo	
1	//cek sudut akhir servo
2	Bailout:
3	Serialprint. (last servo position") ;
4	Serialprint. (myservo.read ());
5	Serialprint () ;
6	readString"";
7)

Pada Tabel 5.5 peneliti memasukan fungsi arduino dalam mode "last servo position" pada mode ini arduino akan mengecek posisi terakhir dari pengolahan data.

5.2.2.2 mengkonversi arduino ke raspberry

Setelah menyetting gerak servo pada arduino maka tahap selanjutnya yaitu mengkonversi data di arduino ke raspberry pi

5.2.2.2.1 memasukkan alamat serial port arduino

Pada tahap ini merupakan tahap dimana memasukkan alamat serial port arduino

Tabel 5.6 memasukkan alamat serial port arduino

5.6 memasukkan alamat serial port arduino	
1	Import cv2
2	Import numpy as np
3	Import time
4	
5	From imutils.video import FPS
6	Import imutils
7	Alamat Serial port arduino
8	Ser = serial.Serial ('/dev/ttyaCHO', 9600)
9	Ser.write ('0')
10	

Pada Tabel 5.6 di jelaskan bahwa awal dari pengompailan arduino terhadap raspby . fungsi yang di masukan meliputi fungsi open cv,numpy, serial arduino, dan time. Pada tahap ini kita perlu menyingkronkan serial port arduino ke dalam raspberry.

5.2.2.2.2 capture kamera

Pada tahap ini merupakan tahap dimana open cv berada dalam mode capture kamera

Tabel 5.7 capture kamera

5.7 <i>capture kamera</i>	
1	#capture kamera
2	Cap = cv2.VideoCapture (0)
3	Fps = FPS () .start ()
4	

Pada Tabel 5.7 menjelaskan bahwa fungsi open cv mulai di inputkan di dalam raspbyan

5.2.2.2.3 set ukuran citra

Pada tahap ini merupakan tahap dimana open cv mengontrol set ukuran kamera pada wabcame yang akan digunakan.

Tabel 5.8 set ukuran citra

5.8 <i>set ukuran citra</i>	
1	#set ukuran citra
2	Image_width =320
3	Image_haight =240
4	
5	Cap.set (cv2.CAP_PROP_FRAME_WIDTH,image_width) ;
6	Cap.set (cv2.CAP_PROP_FRAME_HEGHT,image_height) ;

Pada Tabel 5.8 dijelaskan bahwa open cv menyetting frame pada webcam yakni lebar= 320 dan tinggi =240

5.2.2.2.4 Lokasi fitur wajah

Pada tahap ini merupakan tahap dimana algoritma haar case cade mulai di aktifkan .

Tabel 5.9 Lokasi fitur wajah

5.9 <i>Lokasi fitur wajah</i>	
1	#lokasi fitur wajah
2	CascPath = "haarcasecadcase-frontalface_default.xml"
3	faceCascade =cv2.CasecadeClassidier (cascPath)
4	

Pada Tabel 5.9 menjelaskan raspbyan memasukkan fungsi dari algoritma haarcascade yang berfungsi untuk mengontrol lokasi fitur wajah

5.2.2.2.5 Lokasi tengah citra

Pada tahap ini merupakan tahap dimana mode haar cascade mulai melakukann fungsinya yakni menyetting lokasi tengah citra

Tabel 5.10 Lokasi tengah citra

5.10 Lokasi tengah citra	
1	#lokasi tengah citra
2	Cente_x = image_width /2;
3	Center_y = image_height /2;
4	

Pada Tabel 5.10 menjelaskan bahwa algoritma haarcascade dapat menyetting lokasi tengah atau pusat citra. Pada penelitian kali ini peneliti memasukkan fungsi haarcascade pengaturan pusat citra yakni tinggi dan lebar di bagi dua.

5.2.2.2.6 set servo pada posisi tengah

Pada tahap ini merupakan tahap dimana servo mulai merspond fungsi awal yakni servo berada pada posisi tengah

Tabel 5.11 set servo pada posisi tengah

5.11 set servo pada posisi tengah	
1	#set servo pada posisi tengah
2	Time.sleep (0.1)
3	Ser.write('90')
4	
5	Last_dist = 0
6	Last_angle = 90
7	Last_dist = 0
8	Min_dist = 90
	Direction = 1

Pada Tabel 5.5 menjelaskan bahawa time.sleep atau waktu diam servo . waktu diam servo akan terhitung mulai dari 0,1 detik dan pada saat itu, posisi servo terhitung 90°.

5.2.2.2.7 mengambil frame kamera dan mendeteksi wajah

Pada tahap ini merupakan tahap dimana open cv melakukan fungsinya yakni mengambil frame pada wajah atau me marking wajah yang terdeteksi oleh webcam.

Tabel 5.12 mengambil frame kamera dan mendeteksi wajah

5.12 mengambil frame kamera dan mendeteksi wajah	
1	#while (true) :
2	# rst,frame = cap.read()
3	While true:
4	#mengambil frame kamera

5	(grabbed,image) =cap.read ()
6	Gray= cv2.cvtColor (image,cv2.COLOR_BGR2GRAY)
7	
8	#DETEKSI WAJAH
9	Faces= facecascade,detecMultiScale (
10	Gray,
11	Scalefactor=1.1,
12	minNeighbors =5
13	minsize = (30 , 30),
14	flags =cv2. CASCADE_SCALE_IMAGE
15	0
16	Num_face = len (face)
17	Print 'Dikenali (0) Orang ". Format (num_face)
18	Sum x = sum y =0

Pada Tabel 5.12 dijelaskan bahwa jika benar open cv mendeteksi objek tersebut adalah wajah, maka objek tersebut akan di lingkari dengan lingkaran berwarna merah. Mode selanjutnya adalah mengambil frame kamera. Di area luar lingkaran sesuai dengan fungsi dari haarcascade yaitu memiliki dua dimensi yaitu terang dan sisi lainnya gelap. Terang disini memiliki artian yakni bagian yang telah dilingkari sebagai objek yang terdeteksi. Dan gelap adalah sisi luar dari lingkaran tersebut didalam coding di atas tertulis dengan warna *gray* yang berarti abu abu (bagian gelap). Jika tidak ada wajah yang terdeteksi peneliti memasukkan notif dengan tulisan dikenali 0 orang.

5.2.2.2.8 marker posisi wajah

Pada tahap ini merupakan tahap dimana algoritma haarcascade memarking posisi pada wajah yang telah terdeteksi.

Tabel 5.13 marker posisi wajah

5.13 marker posisi wajah	
1	#marker posisi wajah
2	For (x,y,w,h) in face:
3	c_x = x+w/2
4	c_y = y+h/2
5	cv2.circle(image, (c_x c_y), int (w+h)/3), (225,225,225),1)
6	sum_x =sum_x + c_x
7	sum_y = sum_y +c_y
8	
9	if (num_face >0):
10	
11	
12	

Pada Tabel 5.13 menjelaskan tahap dimana haarcascade memasukan fungsinya yakni untuk sumbu x,y,tinggi dan lebar yang berada di dalam area wajah. Maka berlaku rumus

$c_x = x + \text{tinggi} \text{ dibagi dua}$

$c_y = y + \text{lebar} \text{ dibagi dua}$

open cv.lingkaran (citra, (c_x, c_y) bernilai (tinggi+lebar) bagi tiga, (225,225),1)

$\text{sum}_x = \text{sum}_x + c_x$

sum y = sum_y + c_y

5.2.2.2.9 marker posisi tengah

Pada tahap ini merupakan tahap dimana open cv berada pada mode marker tengah frame pada web cam

Tabel 5.14 marker posisi tengah

5.14 marker posisi tengah	
1	#Marker posisi tengah
2	Cv2.circle (image , (a,b), int (5), (225, 0, 225),
3	#print jarak (0). Format (a-center_x)
4	If (jarak > n0) :
5	Last_angle =last angle -1
6	Ser.write(str (last_angle))
7	#time.sleep(0.9)
8	Print "to left"
9	Else (jarak<0) :
10	Last_angle =last angle +1
11	Ser.write(str (last_angle))
12	#time.sleep(0.9)
13	Print "to right"
14	
15	Else
16	If last_log = last_angle:
17	Ser.write(str (last_angle))
18	Last_log = last angle
19	Else
20	# riset posisi serv ke titik tengah
21	If last angle = 130
22	#direction = -5
23	#elif last_angle = 60
24	#deraction =5
25	
26	#last angle + direction
27	#ser.write (90)
28	#time.sleep (1)
29	
30	

Pada Tabel 5.14 open cv mulai pada fungsi pokok pada penelitian ini yakni mengatur setting tengah pada bagian frame web cam pada inti dari kodingan di atas dijelaskan bahwa jika koordinat lebih dari 0 (posisi 0 yakni posisi 90°), maka servo akan bergerak kearah kanan. Sedangkan jika koordinat kurang dari 0 maka servo akan bergerak kearah kanan . untuk menemukan posisi *center* atau tengah pada frame.

Pada tahapan selajutnya yaitu open cv akan mengatur frame kamera untuk menyesuaikan servo pada letak koordinat yang presisi yakni kembali lagi

ke koordinat 0 dalam artian servo akan di jumlahkan kembali sebanyak 90° dan kemudian servo akan berhenti tepat di koordinat 0.



BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini akan di jelaskan tentang pengujian dan analisis yang dilakukan terhadap sistem yang telah diimplementasikan. Pengujian yang di lakukan terdiri dari beberapa komponen pengujian yaitu pengujian hasil keluaran koordinat dari raspberry yang nantinya di konversikan ke arduino sebagai penggerak servo.

6.1 Pengujian perubahan koordinat

Pegujian di lakukan dengan cara mengecek nominal koordinat yang di keluarkan pada tampilan raspberry dan mengecek sistem gerak dari servo yang sudah terkonversi dengan arduino. Dan mengecek kesetaraan hasil output di kedua mikroprosesor yang digunakan

1. tujuan

Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui keakuratan letak koordinat fungsi raspberry bersamaan dengan gerak servo pada arduino. Untuk mendapatkan hasil yang setara dengan input.

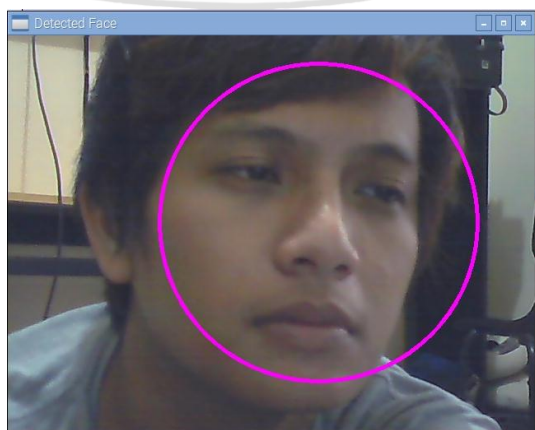
2. Prosedur perubahan koordinat

Terdapat beberapa prosedur yang dilakukan untuk menguji hasil pengeluaran tiap mikroprosesor yang digunakan yakni

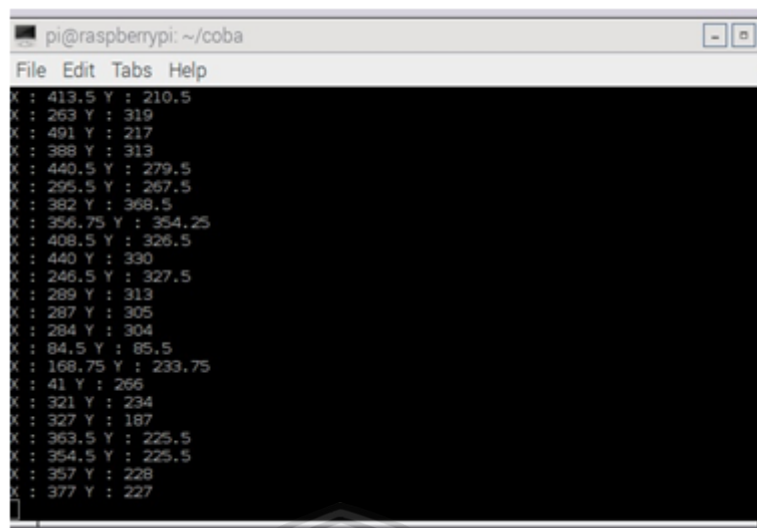
1. Mengecek output raspeberry yang berupa koordinat dengan hasil tangkapan citra pada webcam
2. Pendeteksian wajah dengan penyesuaian letak kooordinat

3. Hasil pengujian

Dari hasil pengujian ini menghasilkan output marking pada wajah yang menandakan bahwa objek di bagian dalam lingkaran telah terdeteksi sebagai wajah. Hal ini di tunjukkan pada gambar 6.1



Gambar 6.1 Marking wajah



Gambar 6.2 Letak koordinat sumbu x dan y

Tahap selanjutnya Pada gambar 6.2 dijelaskan bahwa raspberry mengeluarkan letak koordinat berupa angka dari sumbu x dan y dari wajah yang telah di marking. Pada kasus ini kamera mendeteksi objek dalam posisi wajah yang bergerak

4. Data sistematis

Pada tahap ini merupakan tahap dimana peneliti mendapatkan hasil data secara sistematis atau data pokok dari outputan sistem . pada kasus ini , output berupa kamera yang mendeteksi dengan 1 wajah

Tabel 6.1 data sistematis dengan 1 objek

No.	Sumbu y	Sumbu x	Posisi awal servo	Posisi tujuan	Pergeseran	Arah pergeseran
1	340	200	90°	103°	13°	kiri
2	440	217	90°	116°	26°	kiri
3	320	90	90°	141°	51°	kiri
4	415	292	90°	137°	47°	kiri
5	210	325	90°	67°	23°	kanan
6	245	360	90°	77°	13°	kanan
7	340	250	90°	95°	5°	kiri

Pada Tabel 6.1 menjelaskan tentang bagaimana tahapan servo dari posisi 0 sampai pindah ke posisi tujuan. Tahap ini terdapat beberapa data yang dibutuhkan atau muncul dari output fungsi haar case code itu sendiri.

Diketahui :

Y= sumbu y

X = sumbu x

a= posisi awal

Z= posisi tujuan

Rumus : $z = \frac{x+y}{2} - a$

Rumus pergeseran sudut : $\geq 90^\circ$ PUTAR KIRI

$\leq 90^\circ$ PUTAR KANAN

6.2 Pengujian jumlah wajah lebih dari satu

Pegujian di lakukan dengan cara mengecek nominal koordinat yang di keluarkan pada tampilan raspberry dan mengecek sistem gerak dari servo yang sudah terkonversi dengan arduino. Dan mengecek kesetaraan hasil output di kedua mikroprosesor yang digunakan

1. Tujuan

Tujuan dari proses ini adalah mengetahui seberapa banyak wajah yang dapat di tangkap oleh kamera yang kemudian akan di deteksi dan mengetahui respon dari servo sebagai penggerak kamera

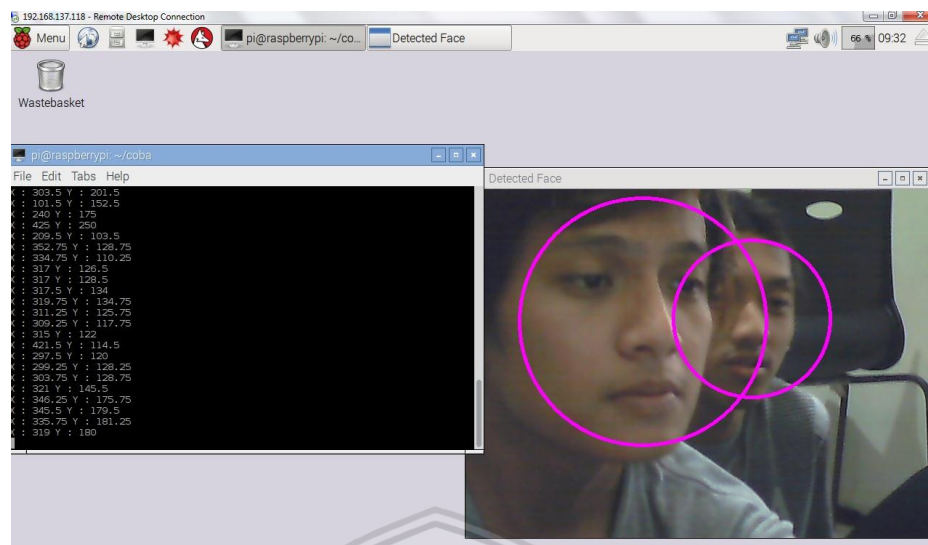
2. Prosedur akumulasi deteksi

Terdapat beberapa prosedur yang dilakukan untuk menguji hasil output koordinat sumbu x dan y dengan menambahkan lebih dari 1 objek wajah untuk di deteksi

1. Penambah wajah sebagai objek pendeteksian
2. Perubahan koordinat yang telah di akumulasi dari beberapa objek yang telah terdeteksi

3. Hasil pengujian

Data hasil penelitian untuk penambahan objek di buat untuk menghitung dan membuktikan bahwa alogaritma dari haar case cade tersebut dapat mendeteksi wajah lebih dari satu



Gambar 6.3 Penambahan objek pendeteksian

Pada gambar 6.3 di atas dapat terlihat bahwa kamera dapat memarking atau melingkari dua wajah yang telah terdeteksi. Perhitungan dari letak koordinat sumbu x dan y terakumulasi secara otomatis sehingga servo akan merespon letak tengah koordinat dari frame yang telah di akumulasi.

4. Data sistematis

Pada tahap ini merupakan tahap dimana peneliti mendapatkan hasil data secara sistematis atau data pokok dari outputan sistem. Pada kasus ini, output berupa kamera yang mendeteksi beberapa wajah.

Tabel 6.2 data sistematis dengan 2 objek

No	Sumbu Y1	Sumbu x1	Sumbu Y2	Sumbu X2	Posisi awal servo	Posisi tujuan	pergeseran	Arah pergeseran
1	315	220	150	197	90°	87°	3°	kiri
2	379	247	143	178	90°	136°	46°	kanan
3	256	116	511	84	90°	141°	51°	kanan
4	492	220	97	176	90°	54°	26°	kiri
5	340	154	75	118	90°	163°	73°	kanan
6	321	234	89	174	90°	78°	12°	kiri
7	289	130	387	113	90°	157°	67°	kanan

Pada Tabel 6.2 menjelaskan tentang bagaimana tahapan servo dari posisi 0 sampai pindah ke posisi tujuan. Tahap ini terdapat beberapa data yang dibutuhkan atau muncul dari output fungsi Haar Cascade itu sendiri.

Diketahui :

Y= sumbu y

X = sumbu x

a= posisi awal

Z= posisi tujuan

$$\text{Rumus : } Z = \frac{(x_1 y_1) + (x_2 y_2)}{2} - a$$

Rumus pergeseran sudut : $\geq 90^\circ$ PUTAR KIRI

$\leq 90^\circ$ PUTAR KANAN



DAFTAR PUSTAKA

- Arduino UNO pic, 2017, Arduino UNO. [online] Arduino UNO. Tersedia di: <<https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno>> [Diakses 21 juni 2017]
- Berndtsson, M., Hansson, J., Olsson, B. & Lundell, B., 2008. *Thesis projects: a guide for students in Computer Science and Information Systems*. 2nd ed. London: Springer-Verlag London Limited.
- Boots Group Plc., 2003. *Corporate social responsibility*. [online] Boots Group Plc. Tersedia di: <<http://www.boots-plc.com/information/info.asp?id1=1a>> [Diakses 1 April 2004]
- Brodjonegoro, A., 2009a. *Dunia teknologi informasi bagi komunitas open source*. Bandung: Bandung Indah Press.
- Broughton, J.M., 2002b. The Brettow Woods proposal: a brief look. *Political Science Quarterly*, [e-journal] 42(6). Tersedia melalui: Perpustakaan Universitas BX <<http://perpustakaan.ubx.ac.id>> [Diakses 1 Juli 2013]
- Brown, J. 2005. Evaluating surveys of transparent governance. In: UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs), 2005. *6th Global forum for reinventing government: towards participatory dan transparent governance*. Seoul, Republic of Korea, 24-27 May 2005. New York: United Nations.
- Fadlisya dan Jannah, 2015 *Sistem Pendeteksi Wajah Manusia dan Senyum pada Video menggunakan Learning Vector Quantization*.
- Hadi Santoso; Agus Harjoko, 2013 Haar Cascade Classifier dan Algoritma Adaboost untuk Deteksi Banyak Wajah dalam Ruang Kelas.
- Putra, 2013 *Perancangan Aplikasi Absensi dengan Deteksi Wajah Menggunakan Metode Eigenface*.
- Raspberry pi 2 b pic, 2011, raspberry pi b. [online] raspberry pi b. Tersedia di: <<https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-2-model-b/>> [Diakses 21 juni 2017]
- Servo pic, 2016, servo. [online] servo sistem Tersedia di: <<https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/references/introduction-to-servo-motors>> [Diakses 21 juni 2017]
- Webcam pic, 2016, webcam. [online] webcam sistem Tersedia di: <https://q=webcam&safe=strict&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj01Lud89PcAhWZfSsKHZPKBhAQ_AUICygC&biw=1022&bih=462#imgrc=HOFR6Bh7zmSaFM:>> [Diakses 21 juni 2017]